

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010764869 **Image available**
WPI Acc No: 1996-261823/199627
XRPX Acc No: N96-220222

Electrophotographic image forming appts. with intermediate transfer member - transfers image on intermediate member to second supporting member, contact angle between intermediate transfer member surface and water is 60 deg surface sliding resistance is 200g or less

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Inventor: ASHIBE T; KOBAYASHI H; KUSABA T; NAKAZAWA A; TANAKA A

Number of Countries: 006 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 715229	A1	19960605	EP 95308404	A	19951123	199627 B
JP 8211757	A	19960820	JP 95308927	A	19951128	199643
<u>US 5715510</u>	A	19980203	US 95561416	A	19951121	199812

Priority Applications (No Type Date): JP 94301855 A 19941206; JP 94293198 A 19941128

Cited Patents: 1.Jnl.Ref; EP 453762; EP 495668; EP 617345; JP 62223757; US 3975352; US 5084735

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 715229	A1	E	17	G03G-015/16	
Designated States (Regional): DE FR GB IT					
JP 8211757	A		12	G03G-015/16	
US 5715510	A		13	G03G-015/16	

Abstract (Basic): EP 715229 A

The image forming appts. includes an image supporting member (1), an intermediate transfer member (20) for transferring an image on the supporting member. The transferred image on the intermediate member is transferred to a second image supporting member (24).

The contact angle between the surface of the intermediate transfer member and water is 60 degrees or above, and the sliding resistance of the surface is 200g or below. The outermost layer of the intermediate transfer layer contains a lubricious powder, which is 20 to 80 percent of the weight of the outermost layer.

ADVANTAGE - Good durability and image forming properties under wide range of environmental conditions, including low temp., low humidity, high temp and high humidity. Intermediate member has excellent transfer efficiency.

Dwg.1/5

Abstract (Equivalent): US 5715510 A

The image forming appts. includes an image supporting member (1), an intermediate transfer member (20) for transferring an image on the supporting member. The transferred image on the intermediate member is transferred to a second image supporting member (24).

The contact angle between the surface of the intermediate transfer member and water is 60 degrees or above, and the sliding resistance of the surface is 200g or below. The outermost layer of the intermediate transfer layer contains a lubricious powder, which is 20 to 80 percent of the weight of the outermost layer.

ADVANTAGE - Good durability and image forming properties under wide range of environmental conditions, including low temp., low humidity, high temp and high humidity. Intermediate member has excellent transfer efficiency.

Dwg.1/6

Title Terms: ELECTROPHOTOGRAPHIC; IMAGE; FORMING; APPARATUS; INTERMEDIATE; TRANSFER; MEMBER; TRANSFER; IMAGE; INTERMEDIATE; MEMBER; SECOND; SUPPORT; MEMBER; CONTACT; ANGLE; INTERMEDIATE; TRANSFER; MEMBER; SURFACE; WATER; DEGREE; SURFACE; SLIDE; RESISTANCE; LESS

Index Terms/Additional Words: COLOUR

Derwent Class: P84; S06; T04

International Patent Class (Main): G03G-015/16

International Patent Class (Additional): G03G-007/00; G03G-015/01
File Segment: EPI; EngPI
Manual Codes (EPI/S-X): S06-A05; S06-A11A; T04-G04; T04-G07

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-211757

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 3 G 15/16

15/01

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

1 1 4 A

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-308927
(22) 出願日 平成7年(1995)11月28日
(31) 優先権主張番号 特願平6-293198
(32) 優先日 平6(1994)11月28日
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願平6-301855
(32) 優先日 平6(1994)12月6日
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72) 発明者 仲沢 明彦
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72) 発明者 草場 隆
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72) 発明者 小林 廣行
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(74) 代理人 弁理士 山下 穰平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中間転写体及び該中間転写体を有する画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 転写効率、画質及び耐久性のいずれにも優れ、中間転写体のフィルミングや有機感光体の割れを防止できる中間転写体、及び該中間転写体を有する画像形成装置を提供する。

【解決手段】 第1の画像担持体、及び該第1の画像担持体上に形成された画像を転写され、該転写された画像を第2の画像担持体に転写する中間転写体を有する画像形成装置に用いられる中間転写体において、該中間転写体の表面の水との接触角が60°以上で、かつすべり抵抗が200g以下である中間転写体、及び該中間転写体を有する画像形成装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の画像担持体、及び該第1の画像担持体上に形成された画像を転写され、該転写された画像を第2の画像担持体に転写する中間転写体を有する画像形成装置において、

該中間転写体の表面の水との接触角が 60° 以上で、かつすべり抵抗が 200 g 以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 接触角が 130° 以下である請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 接触角が $70^\circ \sim 120^\circ$ である請求項2記載の画像形成装置。

【請求項4】 すべり抵抗が 5 g 以上である請求項1～3記載の画像形成装置。

【請求項5】 すべり抵抗が $10 \sim 150\text{ g}$ である請求項4記載の画像形成装置。

【請求項6】 中間転写体の表面層が高潤滑性粉体を含有する請求項1～5記載の画像形成装置。

【請求項7】 高潤滑性粉体の含有量が表面層全重量の $20 \sim 80\text{ 重量}\%$ である請求項6記載の画像形成装置。

【請求項8】 高潤滑性粉体の含有量が表面層全重量の $25 \sim 75\text{ 重量}\%$ である請求項7記載の画像形成装置。

【請求項9】 中間転写体の抵抗が $10^1 \sim 10^{13}\Omega$ である請求項1～8記載の画像形成装置。

【請求項10】 中間転写体の抵抗が $10^2 \sim 10^{10}\Omega$ である請求項9記載の画像形成装置。

【請求項11】 中間転写体の形状がドラム状である請求項1～10記載の画像形成装置。

【請求項12】 第1の画像担持体が電子写真感光体である請求項1～11記載の画像形成装置。

【請求項13】 電子写真感光体がフッ素系樹脂粉体を含有する表面層を有する請求項12記載の画像形成装置。

【請求項14】 画像形成装置が多色画像形成装置である請求項1～13記載の画像形成装置。

【請求項15】 第1の画像担持体、及び該第1の画像担持体上に形成された画像を転写され、該転写された画像を第2の画像担持体に転写する中間転写体を有する画像形成装置に用いられる中間転写体において、

該中間転写体の表面の水との接触角が 60° 以上で、かつすべり抵抗が 200 g 以下であることを特徴とする中間転写体。

【請求項16】 接触角が 130° 以下である請求項15記載の中間転写体。

【請求項17】 接触角が $70^\circ \sim 120^\circ$ である請求項16記載の中間転写体。

【請求項18】 すべり抵抗が 5 g 以上である請求項15～17記載の中間転写体。

【請求項19】 すべり抵抗が $10 \sim 150\text{ g}$ である請求項18記載の中間転写体。

【請求項20】 中間転写体の表面層が高潤滑性粉体を含有する請求項15～19記載の中間転写体。

【請求項21】 高潤滑性粉体の含有量が表面層全重量の $20 \sim 80\text{ 重量}\%$ である請求項20記載の中間転写体。

【請求項22】 高潤滑性粉体の含有量が表面層全重量の $25 \sim 75\text{ 重量}\%$ である請求項21記載の中間転写体。

【請求項23】 中間転写体の抵抗が $10^1 \sim 10^{13}\Omega$ である請求項15～22記載の中間転写体。

【請求項24】 中間転写体の抵抗が $10^2 \sim 10^{10}\Omega$ である請求項23記載の中間転写体。

【請求項25】 中間転写体の形状がドラム状である請求項15～24記載の中間転写体。

【請求項26】 第1の画像担持体が電子写真感光体である請求項15～25記載の中間転写体。

【請求項27】 電子写真感光体がフッ素系樹脂粉体を含有する表面層を有する請求項26記載の中間転写体。

【請求項28】 画像形成装置が多色画像形成装置である請求項15～27記載の中間転写体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は中間転写体及び該中間転写体を有し電子写真方式を用いた画像形成装置に関し、特に第1の画像担持体上に形成された画像を、一旦中間転写体上に転写した（一次転写）後に第2の画像担持体上に更に転写する（二次転写）画像を得る複写機、プリンター及びファックス等の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】中間転写体を使用した画像形成装置は、多色画像情報の複数の成分色画像を順次積層転写して多色画像を合成再現した画像形成物を出力する多色画像形成装置、または多色画像形成機能を具備させた画像形成装置として有効であり、各成分色画像の重ね合わせのズレ（色ズレ）のない画像を得ることが可能である。

【0003】ドラム状の中間転写体を用いた画像形成装置の概略図の例を図1に示す。

【0004】図1に示される画像形成装置は電子写真プロセスを利用したフルカラー画像形成装置（複写機あるいはレーザービームプリンター）であり、中間転写体として中抵抗の弾性ローラ20を使用している。

【0005】1は第1の画像担持体として繰り返し使用される回転ドラム型の電子写真感光体（以下感光体と記す）であり、矢印の方向に所定の周速度（プロセススピード）で回転駆動される。

【0006】感光体1は回転過程で、1次帯電器（コロナ放電器）2により所定の極性・電位に一樣に帯電処理され、次いで不図示の画像露光手段（カラー原稿画像の色分解・結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザービームを出力

するレーザースキャナによる走査露光系等)による画像露光3を受ける。このようにして感光体上に目的のカラー画像の第1の色成分像(例えばマゼンタ成分像)に対応した静電潜像が形成される。

【0007】次いで、その静電潜像が第1現像器41(マゼンタ現像器)により第1色であるマゼンタ成分像に現像される。この時第2～第4のシアン現像器42、イエロー現像器43、ブラック現像器44は作動しておらず感光体1には作用しないので、上記第1色のマゼンタ成分像は上記第2～第4の現像器42～44による影響を受けない。

【0008】中間転写体20はパイプ状の支持体21と、その外周面に形成された弾性層22を有しており、矢印の方向に感光体1と同じ周速度で回転駆動されている。

【0009】そして、感光体1上に形成された上記第1色のマゼンタ成分像は、感光体1と中間転写体20とのニップ部を通過する過程で、中間転写体20に印加される一次転写バイアスによって形成される電界により、中間転写体20の外周面に順次転写されていく。

【0010】中間転写体20に対して第1色のマゼンタ成分像の転写を終えた感光体1の表面は、クリーニング装置14により清掃される。

【0011】以下同様に第2色のシアン成分像、第3色のイエロー成分像及び第4色のブラック成分像が順次中間転写体20上に重畳転写され、目的のカラー画像に対応した合成カラー画像が形成される。

【0012】第1～第4色のトナー画像を感光体1から中間転写体20へ順次重畳転写するための一次転写バイアスは、トナーとは逆極性でバイアス電源61から印加される。その印加電圧は例えば+2kV～+5kVの範囲である。

【0013】25は転写ローラで、中間転写体20に対し平行に軸受させて下面部に接触させて配設してあるが、感光体1から中間転写体20への第1～第4色のトナーが像の順次転写実行工程においては、転写ローラ25は中間転写体20から離間することも可能である。

【0014】中間転写体20上に重畳転写された合成カラー画像は、転写ローラ25が中間転写体20に当接され、給紙カセット9から中間転写体20と転写ローラ25との当接部分に所定のタイミングで第2の画像担持体である転写材24が給送され、同時に二次転写バイアスがバイアス電源29から転写ローラ25に印加されることにより転写材24に転写される。画像転写を受けた転写材24は定着器15へ導入され加熱定着される。

【0015】転写材24への画像転写終了後、中間転写体20上の転写残トナーは中間転写体クリーナ35が当接されクリーニングされる。

【0016】前述の中間転写体を用いた画像形成装置を有するカラー電子写真装置は、転写ドラム上に張り付け

または吸着された第2の画像担持体上に第1の画像担持体上から直接画像を転写するカラー画像形成装置(特開昭63-301960号公報等)よりは以下の点で優れている。すなわち、(a)各色の画像の重ね合わせ時の色ズレが少ない、(b)図1で示されるごとく、第2の画像担持体になんら加工、制御(例えばグリッパーに把持する、吸着する及び曲率をもたせる等)を必要としないため、多種多様な第2の画像担持体を用いることができる。

【0017】例えば、第2の画像担持体として薄い紙(例えば40g/m²程度の紙)から厚い紙(例えば200g/m²程度の紙)まで選択することが可能である。また、第2の画像担持体の幅の広狭あるいは長さの長短によらず転写可能であり、封筒、ハガキ及びラベル紙等までに対応が可能である。

【0018】このように、中間転写体を用いることによる利点のため、すでに市場においてはこの画像形成装置を用いたカラー複写機、カラープリンター等が稼働し始めている。

【0019】しかし、この中間転写体を用いた画像形成装置を実際に種々の環境でかつ繰り返し使用する場合、次のような問題点があった。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

(1)感光体等の第1の画像担持体から中間転写体への転写効率及び中間転写体から紙やOHPシート等の第2の画像担持体への転写効率が十分に高いものとなっていない。そのため、感光体や中間転写体に具備すべきクリーニング装置が不可欠となりかつ、多量の転写残トナーをクリーニングするために部材への負荷が大きくなり、部材が短寿命化すると同時に当該クリーニング装置が構成上かなり複雑となり、かつ高価なものとなってしまふ。

【0021】(2)中間転写体に転写された画像及び第2の画像担持体に転写された画像の一部が図6のごとく転写されず、抜けたような画像(以後中抜け画像と称す)となる場合がある。これは、(1)で述べたごとく転写効率が100%達成していないことにより生ずるものである。この原因としては、中間転写体の材質、表面性、抵抗、転写時の印加バイアスの大きさ、そのタイミングまたは画像形成装置の機械構成等が複合的に作用するものと思われるが、主たる原因は判明していない。しかし、中間転写体の耐久が進むにつれ、または低温低湿環境になるほど悪化することは解っている。

【0022】(3)中間転写体を繰り返し使用し、耐久が進むにつれ、中間転写体の表面性や抵抗が変化することがある。はなはだしい場合は中間転写体の表面が削れ、初期に得られた良好な転写効率や、均質な画像が維持できなくなってしまう。

【0023】(4)図1に示されるように、中間転写体

20には中間転写体クリーナ35が具備されている。これは転写されなかったトナーを、次の一連の転写工程が始まるまでに中間転写体から除去するための装置である。このクリーニング方法としては、ブレードクリーニング、ファープラシクリーニングまたはその併用と種々あるが、中間転写体20の表面でトナーを転写-付着-離型というサイクルを数千回、または数万回繰り返すと、前記のクリーナ35では除去しきれなかったトナーが中間転写体20の表面に徐々に堆積し、いわゆるトナーフィルミングが発生するようになる。トナーフィルミングが発生すると第1の画像担持体からのトナーの転写性が悪くなりフィルミングした部分の転写不良による斑点状の白く抜けたような画像となり画像品質を下げたり、全体の転写効率の低下を招く。このようなトナーフィルミングを防止するために、特開平6-95517号公報に示されているように、表面の接触角を大きくしたものが知られている。しかし、表面の接触角が大きいのの中にはタックの有るものも含まれてしまい十分でない。

【0024】(5) 中間転写体の機能を発現するため、多くの場合、その材質としては弾性層としてゴム、エラストマー及び樹脂等を用い、必要に応じてその上層に被覆層等を用いる。例えば特開平4-81786号公報、特開平4-88385号公報、特開平3-242667号公報及び特開平5-333725号公報等にすでにいくつかの好ましい材料、組成について開示されているが、未だ、低温低温環境から高温高温環境まで幅広く抵抗が安定し、使用できるものは見いだされていない。

【0025】本発明の目的は、第1の画像担持体から中間転写体への転写効率、及び中間転写体から第2の画像担持体への転写効率が非常に高い中間転写体及び画像形成装置を提供することにある。

【0026】また本発明の目的は、画像の微小部分の転写不良の発生しない、いわゆる中抜け画像のない、均一の画像品質が第2の画像担持体である紙やOHPシートの種類に依存することなしに得られる中間転写体及び画像形成装置を提供することにある。

【0027】また本発明の目的は、中間転写体の繰り返し使用による苛酷な耐久使用を行っても変化がなく、初期と同様な特性を維持し得る中間転写体及び画像形成装置を提供することにある。

【0028】また本発明の目的は、中間転写体表面へのトナー付着によるフィルミングの発生しない中間転写体及び画像形成装置を提供することにある。

【0029】また本発明の目的は、使用環境に依存せず、安定して優れた特性を有する中間転写体を有する中間転写体及び画像形成装置を提供することにある。

【0030】

【課題を解決する手段】すなわち、本発明は、第1の画像担持体、及び該第1の画像担持体上に形成された画像

を転写され、該転写された画像を第2の画像担持体に転写する中間転写体を有する画像形成装置において、該中間転写体の表面の水との接触角が 60° 以上で、かつすべり抵抗が200g以下であることを特徴とする画像形成装置である。

【0031】また、本発明は、第1の画像担持体、及び該第1の画像担持体上に形成された画像を転写され、該転写された画像を第2の画像担持体に転写する中間転写体を有する画像形成装置に用いられる中間転写体において、該中間転写体の表面の水との接触角が 60° 以上で、かつすべり抵抗が200g以下であることを特徴とする中間転写体である。

【0032】

【発明の実施の形態】中間転写体表面を上記のような物性にした場合、トナーの離型性が大きくなり、転写効率が向上するため、耐フィルミング特性も同時に良好となる。また、水との接触角を大きくすることにより、電気抵抗の環境依存性を低減する効果もある。これは、中間転写体表面が疎水性になることから中間転写体が吸湿しにくくなり、使用環境における湿度の影響を受けにくくなるためと推察できる。さらには、転写効率が向上したことにより、簡単なクリーニング装置でクリーニングできることから、中間転写体表面への負荷が小さくなり、結果として中間転写体の寿命の向上につながる。これに対し、中間転写体表面の水の接触角が 60° 未満、またはすべり抵抗が200gを越えるとトナーの離型性が小さくなり、転写効率の低下、画質の劣化及びトナーフィルミングの原因となる。

【0033】また、本発明における接触角は 130° 以下であることが好ましく、すべり抵抗は5g以上であることが好ましい。接触角が大きすぎたり、すべり抵抗小さすぎると第1の画像担持体から中間転写体への転写（一次転写）の際に、トナーが中間転写体上に担持されにくくなったり、層同士あるいは層と支持体との密着性が低下したり、エンドレスベルトの場合は駆動しにくくなることからである。さらに、本発明においては、接触角が $70 \sim 120^\circ$ であることが好ましく、すべり抵抗が10～150gであることが好ましい。

【0034】本発明における接触角は、中間転写体の表面層と同様の層をアルミニウムシート上に形成することによりサンプルシートを得、このサンプルシートの接触角をゴニオメーター式接触角測定器（協和界面科学（株）製）を用いて測定することによって得られる。また、本発明におけるすべり性は表面性測定機：HEIDON-14DR（新東科学（株）製）を用いて測定することにより得られる。詳しくは、HEIDON-14DRのASTM D-1894で規定された平面圧子にポリエチレンテレフタレート（PET）シートを巻き付けて測定対象物とし、上記サンプルシートと平面圧子間に200gfの垂直荷重をかけ水平方向に100mm/m

in. の速度でサンプルシートを移動させたときのPETシートとサンプルシートのすべり抵抗を測定することによって得られる。

【0035】本発明に用いる中間転写体は、例えば、円筒状の剛体導電性支持体上に少なくともゴム、エラストマー及び樹脂等を有する弾性層を有するドラム形状、その弾性層の上層に一層以上の被覆層を有するドラム形状、または、図5に示されるごとくのエンドレスベルト状等の種々の態様のものから目的、必要に応じて選択することができる。それらの例を図2～図5に示す。本発明においては、画像の重ね合わせの色ズレ、繰り返しの使用による耐久性の点からドラム状であることが好ましい。なお、各図において、100は剛体である円筒状導電性支持体、101は弾性層、102及び103は被覆層、また104は中間転写ベルトを示す。なお、弾性層は、中間転写体が第1及び第2の画像担持体に均一に接触することができるように少なくともある程度の弾性を有する層であり、被覆層は、弾性層以外の層であり弾性を有する必要はないが、表面層であれば少なくとも離型性を有する層であり、弾性層と表面層の間の層であれば少なくとも接着性を有する層である。

【0036】円筒状導電性支持体としては、アルミニウム、鉄、銅及びステンレス等の金属や合金、カーボンや金属粒子等を分散した導電性樹脂等を用いることができ、その形状としては、上述したような円筒状や、円筒の中心に軸を貫通したもの、円筒の内部に補強を施したもの等が挙げられる。

【0037】本発明の特性を発揮させるための中間転写体の弾性層及び被覆層に使用されるゴム、エラストマー、樹脂としては、例えば、エラストマーやゴムとしては、スチレン-ブタジエンゴム、ハイスチレンゴム、ブタジエンゴム、イソブレンゴム、エチレン-プロピレン共重合体、アクリロニトリルブタジエンゴム、クロロブレンゴム、ブチルゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム、ニトリルゴム、ウレタンゴム、アクリルゴム、エピクロロヒドリンゴム及びノルボルネンゴム等が挙げられる。また、樹脂類としてはポリスチレン、クロロポリスチレン、ポリ- α -メチルスチレン、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-塩化ビニル共重合体、スチレン-酢酸ビニル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-アクリル酸エステル共重合体（スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体及びスチレン-アクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン-メタクリル酸エステル共重合体（スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン- α -クロロアクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル-アクリル酸エステル共重合体等のスチレン

系樹脂（スチレンまたはスチレン置換体を含む単重合体または共重合体）、塩化ビニル樹脂、スチレン-酢酸ビニル共重合体、ロジン変性マレイン酸樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、アイオノマー樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂、ケトン樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体、キシレン樹脂及びポリビニルブチラル樹脂等が挙げられる。また、これらのゴム、エラストマー及び樹脂を2種類以上組み合わせて使用してもよい。

【0038】本発明においては、弾性層及び被覆層にかかわらず、少なくとも中間転写体の表面の水との接触角が 60° 以上で、すべり抵抗が200g以下であればよい。

【0039】また、上記物性であれば、その構成はいずれのものでもよく、例えば上記樹脂自体が上記物性を有していても、上記樹脂にシリコンオイル等の液状潤滑剤を添加したり、高い潤滑性を有する無機粉体あるいは有機粉体を分散することにより上記物性を実現してもよい。

【0040】本発明においては、中間転写体の表面層が高潤滑性粉体を含有していることが好ましい。樹脂単独で構成されているものに比較して層同士あるいは層と支持体との密着性等の点でより優れ、液状潤滑剤を含有するものに比較して感光体に与える影響の点でより優れるからである。

【0041】本発明で用いる高潤滑性粉体としては中間転写体表面に潤滑性を付与できるものであれば特に制限は無く、各種の材料を使用することができる。本発明で用いる粉体の潤滑性を判断するためには次の様な方法を用いることができる。

【0042】試験する粉体20重量部とウレタンポリマー100重量部とを攪拌混合し、硬化剤5重量部を添加混合した後PET板上にスプレー塗布して試験サンプルを作製する。この時トルエン及びメチルエチルケトンの混合溶媒により塗料粘度の調整を行い均一な塗装表面が得られる様に注意する。一方、試験する粉体を添加しない以外は同様にして比較サンプルを作製する。次に表面性測定機 HEIDON 14-DR（新東科学社製）を用いて両者のすべり抵抗を測定する。測定方法としては、測定対象物として未塗装のPET板をASTM D-1894で規定された平面圧子に固定し、200gfの垂直荷重下に100mm/minの速度で塗装サンプルを水平移動させる。試験サンプルのすべり抵抗が比較サンプルの80%以下であれば試験粉体は高潤滑性粉体と判断できる。

【0043】好ましい高潤滑性粉体として例えば下記のもの挙げられるが、必ずしもこれらに限定されるものではない。フッ素ゴム、フッ素エラストマー、黒鉛やグラファイトにフッ素が結合したフッ化炭素及びポリテ

ラフルオロエチレン (PTFE)、ポリフッ化ビニリデン (PVDF)、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体 (ETFE)、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (PFA) 等の樹脂の様なフッ素化合物の粉体、シリコン樹脂粒子、シリコンゴム、シリコンエラストマー等のシリコン系の粉体、ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP)、ポリスチレン (PS)、アクリル樹脂、ナイロン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂及びこれらの化合物、混合物の粉体、シリカ、アルミナ、酸化チタン及び酸化マグネシウム等の無機粉体等であり、これらを単独または複数混合して使用することもできる。また、高潤滑性粒子の粒径は制限はないものの分散性や表面性を考慮すると $0.02\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ の範囲が好ましい。これらの粉体には潤滑性を阻害しない範囲で必要に応じて表面処理を行っても良い。また、諸特性に問題を引き起こさない範囲で分散剤を使用することもできる。

【0044】本発明の画像形成装置が所望の性能を発揮するためには、これらの高潤滑性粉体が中間転写体の表面層を構成する物質の $20 \sim 80$ 重量%であることが好ましく、特に $25 \sim 75$ 重量%を占めることが好ましい。含有量が 20 重量%未満の場合には潤滑性の付与が不十分となることがあり、二次転写効率や耐久性が低下し、トナーのフィリングが発生し易くなる。 80 重量%を超える場合にはバインダー成分との密着性が不足することがあり、耐久性が低下し易くなる。

【0045】中間転写体の表面層を構成する物質を調製するために、この様な高潤滑性粉体を樹脂、エラストマー、ゴム等のバインダー中に混合、分散させる方法として公知の方法を適宜用いることができる。バインダー成分がゴムまたはエラストマーの場合にはロールミル、ニーダー、パンバリーミキサー等の装置が用いられ、液状の場合にはボールミル、ビーズミル、ホモジナイザー、ペイントシェイカー、ナノマイザーもしくはそれに類する装置を使用して分散できる。

【0046】弾性層の膜厚は 0.5mm 以上、さらには 1mm 以上、特に $1 \sim 10\text{mm}$ であることが好ましい。また、被覆層の膜厚は、下層の弾性層の柔軟性をその被覆層の上のもう一つの被覆層にあるいは感光体表面に伝えるために薄膜にすることが好ましく、具体的には 3mm 以下、さらには 2mm 以下、特に $20\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ であることが好ましい。

【0047】本発明で用いる中間転写体の体積抵抗は $10^1 \sim 10^{13}\Omega$ であることが好ましく、特に $10^2 \sim 10^{12}\Omega$ であることが好ましい。さらには、表面層の抵抗はこれらの範囲内であることが好ましい。

【0048】上記のごとく抵抗を制御するために、本発明の目的を妨げない範囲で弾性層、被覆層に導電剤を適宜含有させることができる。導電剤としては、例えば、

各種の導電性無機粒子及びカーボンブラック、イオン系導電剤、導電性樹脂、導電性粒子分散樹脂等を挙げることができる。具体的には、導電性無機粒子として酸化チタン、酸化スズ、硫酸バリウム、酸化アルミニウム、チタン酸ストロンチウム、酸化マグネシウム、酸化ケイ素、炭化ケイ素、窒化ケイ素等の粒子に必要な応じて酸化スズ、酸化アンチモン、カーボン等で表面処理を行ったものが挙げられる。イオン系導電剤はアンモニウム塩やアルキルスルホン酸塩、リン酸エステル、過塩素酸塩等であり、導電性樹脂としては、4級アンモニウム塩含有ポリメタクリル酸メチル、ポリビニルアニリン、ポリビニルピロール、ポリジアセチレン及びポリエチレニミン等が挙げられる。また、導電性粒子分散樹脂としては、カーボン、アルミニウム、ニッケル等の導電性粒子をウレタン、ポリエステル、酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体、ポリメタクリル酸メチル等の樹脂中に分散させたものが挙げられるが、必ずしもこれらに限定されるものではないが、これらの中でも導電性のコントロールの点から、被覆層の導電剤には導電性無機粒子が好ましい。

【0049】本発明の中間転写体は、例えば以下のようにして製造される。

【0050】まず、円筒状導電性支持体 (芯金) としての金属製ドラムを用意する。ゴム、エラストマー、樹脂等をこの金属製ドラム上に熔融成型、注入成型、浸漬塗工あるいはスプレー塗工等により成型することによって弾性層を設ける。次に、被覆層の材料を弾性層の上に熔融成型、注入成型、浸漬塗工あるいはスプレー塗工等により成型することによって被覆層を設ける。

【0051】本発明に用いられる第一の画像担持体としては、通常の電子写真感光体を用いることができるが、中でも感光層上に PTFE 等のフッ素系樹脂粉体を含有する保護層を有する感光体を用いることが好ましい。このような保護層を設けることにより感光体から中間転写体への一次転写特性が向上し、転写中抜け等の画像欠陥の無い良好な画質と高い一次転写効率を得られる。例えば、中間転写体の二次転写特性が十分でない中間転写体上の転写残トナーが増加し、実質的な転写効率は向上できず、同時に二次転写中抜け等の画像欠陥が発生してしまうことになる。しかし、本発明に用いられる中間転写体によればこのような問題は発生しないので、保護層を用いた感光体との組み合わせにより特に顕著な転写効率と画像品位の向上が達成できる。

【0052】また、本発明に用いられる第2の画像担持体としては、様々な紙や OHP シート等が挙げられる。

【0053】

【実施例】以下、実施例について説明する。

(実施例1) 直径 182mm 、長さ 320mm 、厚み 5mm のアルミニウム製ドラム表面に導電性カーボンブラックを分散させたニトリルブタジエンゴム (NBR) の

弾性層を形成した。次に、被覆層用塗料として2液混合型ポリエステルポリウレタン樹脂にシリコン樹脂粉末及び導電性カーボンブラックを分散させたものを用意した。この塗料を弾性層上にスプレー塗布し、85℃で2時間硬化させて被覆層を形成して中間転写体を得た。この被覆層の全構成成分に占めるシリコン樹脂粉末の割合は50重量%であった。

【0054】得られた中間転写体の水との接触角は及びすべり抵抗を前述の方法で測定した。

【0055】また、この中間転写体の低温低湿（15℃、10%Rh）及び高温高湿（32.5℃、85%Rh）環境下における電気抵抗を測定した。測定法は次の通り。350mm×200mmのアルミニウム板上に中間転写体をその転写面がアルミニウム板と接触するように置き、中間転写体内面のアルミニウムシリンダーとアルミニウム板との間に高圧電源で1KVの電圧を印加し、電源と直列につないだ1KΩの抵抗体の前後の電位差を測定して電流値に換算し、印加電圧とこの電流値から中間転写体の体積抵抗を求めた。

【0056】さらに、この中間転写体を図1に示されるフルカラー電子写真装置に装着し、10,000枚のフ*

*フルカラー画像プリント耐久試験を行い、初期及び耐久後の転写効率、耐久後の画質及び耐久後の中間転写体上のトナーフィルミングについて評価した。

【0057】作像条件は以下の通り。

【0058】第1の画像担持体（電子写真感光体）：導電性支持体、下引層、電荷発生層及び電荷輸送層をこの順に有するOPC感光体

暗部電位：-700V

現像剤（4色共）：非磁性一成分トナー

一次転写バイアス：+900V

二次転写バイアス：+3400V

プロセススピード：120mm/sec

現像バイアス：-500V

第2画像担持体（転写材）：80g/m²

【0059】また、一次転写効率及び二次転写効率は各画像の濃度をマクベス反射濃度計RD-918（マクベス社製）を用いて測定し、得られた値に基づき、次式により算出した。

【0060】

【数1】

$$\text{一次転写効率} = \frac{\text{中間転写体上画像濃度}}{(\text{感光体上転写残画像濃度} + \text{中間転写体上画像濃度})} \times 100(\%)$$

$$\text{二次転写効率} = \frac{\text{紙上画像濃度}}{(\text{中間転写体上転写残画像濃度} + \text{紙上画像濃度})} \times 100(\%)$$

【0061】なお、各画像の濃度の測定法は以下の通り。

【0062】まず、各画像に粘着テープを貼り、ひきはがすことによって画像に相当するトナーを回収した。次いで、このトナーを担持した粘着テープを白い紙に貼りつけたサンプルをトナーを担持していない粘着テープを白い紙に貼りつけたリファレンスサンプルを用意した。これらのサンプルの濃度を上記反射濃度計で測定することによって、各画像の濃度を求めた。

【0063】また、画質及びフィルミングはの目視により評価した。結果を表1に示す。表1中、◎は非常に良好、○は良好、△は実用可、×は実用不可を示す。

【0064】（実施例2）実施例1で用いた被覆層用塗料をPETのエンドレスベルトの表面に塗布し、実施例1と同様にして硬化することによりベルト状の中間転写体を得た。この中間転写体を図5で示されるフルカラー電子写真装置を用いた以外は実施例1と同様にして評価した。結果を表1に示す。

【0065】（実施例3）アルミニウムドラム上に導電性カーボンブラック及びメタクリル酸メチル（MMA）樹脂粒子を分散させたシリコンゴムの弾性層のみを有する中間転写体を用いた以外は実施例1と同様にして試験を行った。結果を表1に示す。なお、弾性層の構形成

分に占めるMMA樹脂粒子の割合は20重量%であった。

【0066】（実施例4）被覆層用塗料としてアクリル-シリコン樹脂に過塩素酸リチウムを溶解させたものを用いた以外は実施例1と同様にして中間転写体を作成し、評価した。結果を表1に示す。

【0067】（実施例5）第1の画像担持体として感光層上にフッ素系樹脂粉末を含有する保護層を有する感光体を用いた以外は実施例1と同様にして試験を行った。結果を表1に示す。

【0068】（比較例1）被覆層用塗料として2液混合型ポリエーテルポリウレタン樹脂にシリコン樹脂粉末及び導電性カーボンブラックを分散させたものを用い、塗膜の硬化条件を80℃で1時間にした以外は実施例1と同様にして中間転写体を作成し、評価した。結果を表1に示す。

【0069】（比較例2）被覆層用塗料としてスチレン-アクリル樹脂及び導電性カーボンブラックを用い、塗膜の乾燥条件を100℃で1時間にした以外は実施例1と同様にして中間転写体を作成し、評価した。結果を表1に示す。

【0070】（比較例3）被覆層用塗料として2液混合型ポリエーテルポリウレタン樹脂及び導電性カーボン

ラックを用い、塗膜の硬化条件を80℃で1時間にした以外は実施例1と同様にして中間転写体を作成し、評価した。結果を表1に示す。

【0071】(比較例4) アルミニウムドラム上に導電性カーボンブラックを分散させたシリコンゴムの弾性*

*層のみを有する中間転写体を用いた以外は実施例1と同様にして中間転写体を評価した。結果を表1に示す。

【0072】

【表1】

表1

	接触角 (°)	すべり抵抗 (g)	高潤滑性粒子の 添加量(重量%)	一次転写効率(%)		二次転写効率(%)		画質	フィルミング	中間転写体抵抗(Ω)	
				初期	耐久後	初期	耐久後			低温	高温
実施例1	110	95	50	97	94	94	92	○	1万枚耐久後	9.4×10^6	7.3×10^6
実施例2	110	95	50	95	92	95	92	○	1万枚耐久後	3.0×10^7	8.8×10^6
実施例3	95	160	20	94	92	92	88	△	1万枚耐久後	5.2×10^6	2.3×10^6
実施例4	90	190	0	94	90	90	82	△	1万枚耐久後	5.4×10^7	9.3×10^6
実施例5	110	95	50	99	96	95	91	○	1万枚耐久後	9.4×10^6	7.3×10^6
比較例1	80	240	50	81	80	79	73	× 中抜け	× 初期から	2.4×10^7	5.3×10^6
比較例2	55	110	0	89	85	82	77	△ ガサつき	× 7000枚耐久後	9.7×10^6	2.8×10^6
比較例3	53	280	0	85	81	65	64	× 中抜け	× 初期から	1.8×10^7	8.9×10^6
比較例4	89	320	0	84	82	77	75	× 中抜け	× 初期から	4.8×10^6	3.1×10^6

【0073】(実施例6) 直径182mm、長さ320mm、厚さ5mmのアルミニウム製円筒状ローラーの表面に、金型を用いて下記配合(数値は重量部)のゴムコ

ンパウンドをトランスファー成型することにより厚さ5mmの弾性層を有するローラー(1)を得た。

ゴム配合:

	15
NBR	100部
酸化亜鉛	2部
導電性カーボンブラック	15部
パラフィン系オイル	25部

塗料配合:

ポリウレタンプレポリマー (溶媒含む)	100部
硬化剤 (溶媒含む)	50部
高潤滑性粉体 PTFE粒子 (粒径0.3 μ m)	100部
分散助剤	5部
導電性酸化チタン粒子 (粒径0.5 μ m)	10部
トルエン	80部

【0075】この塗料をローラー(1)の外周面へスプレー塗布して、厚み80 μ mの被覆層を形成し、その後、90℃で1時間加熱することにより残存溶剤を除去し且つ被膜に架橋を生じさせて強靱な表面層を有する中間転写体を得た。この中間転写体の表面層の全構成成分中に占めるPTFE粒子の割合は60重量%であった。得られた中間転写体を実施例1と同様にして評価した。但し、抵抗は温度23℃、湿度65%環境下のもの、転写効率はシアン単色のもの、電子写真感光体は感光層上にPTFEを含有する保護層を有するもの、暗部電位は-750V、一次転写バイアスは+1200V、二次転写バイアスは+5500V、現像バイアスは-550Vとした。

【0076】また、保護層をもたないOPC感光体に中間転写体を1Kgの力で当接させ、温度40℃、湿度95%の環境下に2週間放置した後、OPC感光体の表面を目視により観察した。結果を表2に示す。

【0077】(実施例7)高潤滑性粉体として粒径1 μ mのシリコン樹脂粒子を使用し、乾燥固化後の表面層中に占める高潤滑性粉体の割合を55重量%にした以外は実施例6と同様にして中間転写体を作成し、評価した。結果を表2に示す。

【0078】(実施例8)高潤滑性粉体として粒径0.8 μ mのグラファイトにフッ素が結合したフッ化炭素粒子を使用した以外は実施例6と同様にして中間転写体を作成し、評価した。結果を表2に示す。

【0079】(実施例9)高潤滑性粉体として粒径1.5 μ mのMMA樹脂粒子を使用し、乾燥固化後の表面層中に占める高潤滑性粉体の割合を40重量%にした以外は実施例6と同様にして中間転写体を作成し、評価した。結果を表2に示す。

【0080】(実施例10)高潤滑性粉体として粒径0.05 μ mのシリカ粒子を使用し、乾燥固化後の表面層中に占める高潤滑性粉体の割合を20重量%にした以外は実施例6と同様にして中間転写体を作成し、評価した。結果を表2に示す。

【0081】(実施例11)高潤滑性粉体として粒径0.8 μ mの酸化チタン粒子を使用し、乾燥固化後の表面層中に占める高潤滑性粉体の割合を65重量%にした

	16
*加硫剤	2部
加硫促進剤	3部
また、下記の処方の塗料を調製した。	
*【0074】	

以外は実施例6と同様にして中間転写体を作成し、評価した。結果を表2に示す。

【0082】(実施例12)PTFE樹脂粒子の乾燥固化後の表面層中に占める割合を75重量%にした以外は実施例6と同様にして中間転写体を作成し、評価した。耐久性は実施例6よりやや劣り、10,000万枚耐久後にごくわずかの表層剥離が認められたが、画像にはほとんど影響せず、実用可と判断された。結果を表2に示す。

【0083】(実施例13)PTFE樹脂粒子の乾燥固化後の表面層中に占める割合を20重量%にした以外は実施例6と同様にして中間転写体を作成し、評価した。結果を表2に示す。

【0084】(実施例14)実施例6のゴムコンパウンドの代わりに2液硬化型ウレタンエラストマーを使用した。2液混合前のポリエステルポリオールプレポリマーに実施例6のPTFE樹脂粒子とカーボンブラックをそれぞれゴム層構成材料の30重量%、10重量%になるように混合、分散し、アルミニウム製円筒状ローラーを予めセットしておいた金型中に注入した後120℃で2時間加熱してウレタン弾性を有する弾性層を有する中間転写体を作成した。得られた中間転写体に被覆層を設けなかった以外は実施例6と同様にして耐久試験を行った。結果を表2に示す。

【0085】(実施例15)実施例6で用いた被覆層用塗料をPETのエンドレスベルトの表面に塗布し、実施例5と同様に硬化することによりベルト状の中間転写体を得た。この中間転写体を図5で示されるフルカラー電子写真装置に用いた以外は実施例6と同様にして評価した。結果を表2に示す。

【0086】(比較例5)高潤滑性粉体を使用しなかった以外は実施例6と同様にして中間転写体を作成し、評価した。初期から転写効率が劣り、10,000枚耐久後は画質、耐久性とも問題があることが確認された。結果を表2に示す。

【0087】(比較例6)PTFE樹脂粒子の乾燥固化後の表面層中に占める割合を15重量%にした以外は実施例6と同様にして中間転写体を作成し、評価した。初期から転写効率が劣り、10,000枚耐久後は画質、

耐久性とも問題があることが確認された。結果を表2に示す。

【0088】(実施例16) PTFE樹脂粒子の乾燥固化後の表面層中に占める割合を85重量%に変更した以外は実施例6と同様にして中間転写体を作成し、評価した。転写効率は良好であったが耐久後には表面層の剥離を生じた。結果を表2に示す。

【0089】(比較例7) 高潤滑性粉体の代わりにシリ

コンオイルを使用し、乾燥固化後の表面層中に占める高潤滑性粉体の割合を20重量%にした以外は実施例6と同様にして当接試験を行ったところ、OPC感光体表面に変色と小さなヒビ割れが見つかったため耐久試験は行わなかった。

【0090】

【表2】

表2

	中間転写体	接 触 角 (°)	すべり抵抗 (g)	高潤滑性粒子の種類 () 内は粒径	添加量 (重量%)	体積抵抗 (Ω)	転写効率(%)				感光体 当接試験	質 画	フィル ミング
							初期 一次	初期 二次	耐久後 一次	耐久後 二次			
実施例6	表面層付弾 性ローラー	120	85	PTFE (0.3 μm)	60	8.7×10^7	95	95	93	92	○	○	○
実施例7	"	115	95	シリコン樹脂 (1 μm)	55	8.0×10^7	94	93	91	90	○	○	○
実施例8	"	118	100	フッ化炭素 (0.8 μm)	60	9.0×10^7	95	95	92	93	○	○	○
実施例9	"	95	117	MMA (1.5 μm)	40	6.1×10^7	95	91	91	88	○	○	○
実施例10	"	95	185	シリカ (0.05 μm)	20	4.4×10^7	93	90	90	87	○	○	○
実施例11	"	90	88	酸化チタン (0.8 μm)	65	8.1×10^7	93	90	89	87	○	○	○
実施例12	"	122	70	PTFE (0.3 μm)	75	1.0×10^8	93	95	91	91	○	○	○
実施例13	"	89	165	" (0.3 μm)	20	4.0×10^7	95	89	91	85	○	○	△
実施例14	半層弾性 ローラー	98	159	" (0.3 μm)	30	2.3×10^7	94	89	91	87	○	○	△
実施例15	ベルト	120	85	" (0.3 μm)	60	1.2×10^8	90	82	87	89	○	○	○
実施例16	表面層付弾 性ローラー	125	56	" (0.3 μm)	85	2.5×10^8	92	95	90	92	○	△	△
比較例5	"	58	265	なし	--	2.0×10^7	89	78	81	72	○	×	×
比較例6	"	83	221	PTFE (0.3 μm)	15	2.9×10^7	90	84	83	79	○	△	×
比較例7	"	105	210	シリコンオイル	20	3.8×10^7	--	--	--	--	×	--	--

【0091】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の画像形成装置においては、転写効率、画質、耐久性がともに良好で、中間転写体のフィルミングやOPC感光体の割れを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ドラム状の中間転写体を有するフルカラー画像形成装置の概略図である。

【図2】弾性層を有するドラム状の中間転写体の断面図

である。

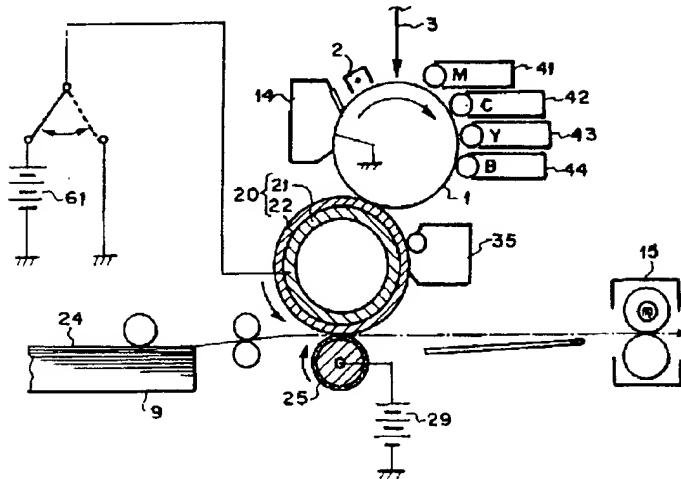
【図3】弾性層の上に被覆層を有するドラム状の中間転写体の断面図である。

【図4】弾性層の上に複数の被覆層を有するドラム状の中間転写体の断面図である。

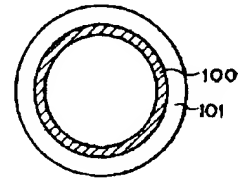
【図5】エンドレスベルト状の中間転写体を有するフルカラー画像形成装置の概略図である。

【図6】中抜け画像の例を示す図である。

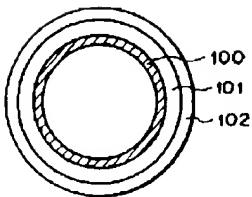
【図1】



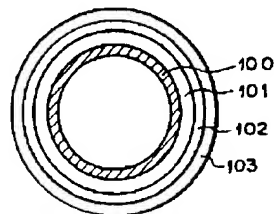
【図2】



【図3】



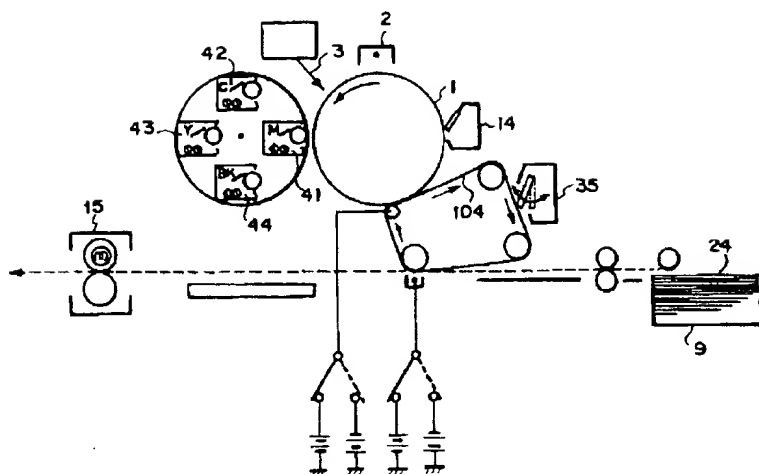
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 芦邊 恒徳
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 田中 篤志
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内